

қажетті аналитикалық дағдыларын дамыта отырып тәрбиелеуге тырысамыз. Стереотиптерді бұзатын және білім беру процесін өзгертетін білім беру революциясына қосылыңыз. Біздің платформа кез келген уақытта және кез келген жерде білімге қол жеткізуге мүмкіндік беретінін мақтан тұтамыз, бұл өз көкжиегін кеңейтіп, білім берудегі биіктерге жетуді қалайтындар үшін оқуға есік ашады. Бізге осы қызықты оқу және өзін-өзі дамыту сапарына шолу жасағаныңыз үшін рақмет. Әр оқушы өз әлеуетін ашып, армандарын жүзеге асыра алатын болашақты бірге құрайық!

*Василиади Н.К., магистрант  
Горбунова Н.А., к.п.н., ассистент профессора  
Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова*

## **СИСТЕМНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКЕ НА ПРИМЕРЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ КАТЕГОРИИ ЛАБИРИНТ**

Предмет Робототехника является новейшим направлением для обучения. Во многих школах, колледжах и ВУЗах Республики Казахстан Робототехника преподается меньше 10 лет. В связи с тем, что данный предмет проживает стадию своего зарождения и развития, говорит об утвержденной методике или выстроенной системе его преподавания на разных стадиях обучения от школы до ВУЗа не приходится. Как правило, преподаватели данной дисциплины пишут календарно-тематическое планирование опираясь на немногочисленную печатную литературу, уроки, найденные в интернете или случайные семинарские занятия, которые удалось посетить.

При наличии такой неоднородной информации для обучения возникает резонный вопрос об оценке уровня компетенций учащихся по предмету Робототехника на разных стадиях обучения, а также о соответствии данного уровня компетенций международным требованиям. Отличным ориентиром для ответа на данный вопрос могут служить Международные и Мировые соревнования. Даже если учащиеся школ и ВУЗов физически не могут посетить подобное мероприятие, на сайтах официальных Международных

соревнований всегда есть регламенты, тренировочные поля и возрастные рекомендации по соревновательным категориям.

Рассмотрим для примера несколько соревнований:

1) Ежегодный Международный фестиваль робототехники «РобоФинист» (<https://robofinist.ru/>);

2) Международный фестиваль робототехники, программирования и инновационных технологий «RoboLand» (<https://roboland.kz/>);

3) RoboCup - ежегодное международное робототехническое соревнование

(<https://www.robocup.org/>;

<http://www.robocuprussiaopen.ru/about/>).

Для составления системной программы обучения по принципу «от простого к сложному» возьмем соревновательную категорию «Лабиринт».

Первый лабиринт мы можем встретить еще в дошкольной соревновательной категории Robot Mouse.

(<https://roboland.kz/>)

Дошкольникам необходимо по карточке выстроить определенный путь и при помощи заводских встроенных кнопок запрограммировать робота-мышь на прохождение данного пути. На рисунке 1 представлен пример поля с размещенным на нем роботом-мышью. Данная соревновательная категория формирует у дошкольников пространственное мышление, понятие лево-

го и правого поворота и первые навыки линейного программирования.

Следующую, более сложную задачу на прохождение лабиринта мы встречаем в соревновательной категории «Лабиринт для начинающих» (<https://robofinist.notion.site/>) и «Лабиринт – level 1» (<https://roboland.kz/>), ориентированные на учащихся начальной школы, возрастной категории 9-12 лет. Задачи перед роботом ставятся следующие: необходимо собранным автономным роботом пройти путь от зоны старта к зоне финиша по заранее намеченному



Рисунок 1

пути. Путь определяется цветными зонами в день соревнований. Программирование так же осуществляется в день соревнований. На него выделяется 60 минут. За прохождение цветных зон в неправильной последовательности начисляются штрафные баллы. Размер каждой зоны составляет 30х30 см (см. рис. 2).

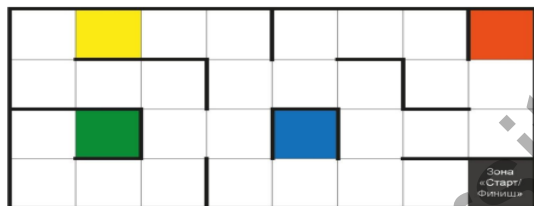


Рисунок 2. Соревновательное поле «Лабиринт – level 1»

Проанализировав требования соревновательной категории «Лабиринт – level 1», можно прийти к следующим выводам:

- робот должен уметь перемещаться от центра одной клетки в центр другой клетки. Размер клетки известен. Длину окружности колеса можно вычислить по формуле  $2\pi r$  или  $\pi d$ . Диаметр окружности всех колес Lego Mindstorms выбит на шине. После всех математических расчетов учащимся необходимо освоить и запрограммировать робота на необходимый оборот мотора или градус оборота двигателя;

- для точных поворотов на месте налево и направо можно использовать гироскопический датчик и датчик оборотов, встроенный в мотор;

- для прохождения роботом четко прописанного маршрута, универсальный алгоритм «правой/левой руки» не подойдет, так как робот, обходя лабиринт по стене, может не попасть в заданную последовательность. Следовательно, программирование будет линейным. Учитывая, что лабиринт достаточно большой и код будет не меньше, очень удобно будет использовать подпрограммы;

- можно так же установить выравнивание по ультразвуковому датчику. Однако если учащимся 9–12 лет наличие большого количества датчиков и подзадач будет сложным, можно обойтись

простым выравниванием корпуса по стене. При известном маршруте, данный вид выравнивания так же эффективен.

Перечень минимальных компетенций, которыми должны обладать учащиеся 9–12 лет, составлен. Их можно распланировать и занести поурочно в календарно-тематическое планирование.

Следующие соревновательные категории, которые необходимо рассмотреть - это «Лабиринт туда и обратно» (<https://robofinist.notion.site/>) или «Лабиринт – level 2» (<https://roboland.kz/>), рассчитанные на возраст 13-16 лет. Задачи соревнований РобоФинист и Roboland схожи в том, что роботу необходимо обойти лабиринт по заранее не известному пути и найти обратный путь в зону старта (см. рис. 3). РобоФинист назначает штрафные баллы, если, возвращаясь назад, робот сбивается с кратчайшего пути.

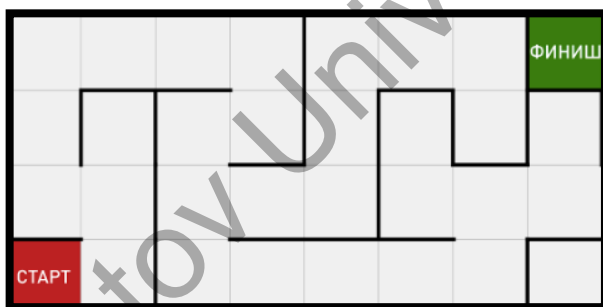


Рисунок 3. Схема лабиринта

Проанализировав поставленную задачу, можно сделать выводы о компетенциях, которыми должны обладать учащиеся возрастной категории 13–16 лет:

- если лабиринт становится известен лишь перед стартом, а возвращаться нужно по кратчайшему пути, значит, роботу необходимо исследовать весь лабиринт по универсальному алгоритму, например правилу «правой/левой руки»;
- в реализации данного алгоритма необходимо использовать команды условия, цикла, а также работу с датчиками моторов для

перемещения вперед, гироскопа для поворотов налево/направо, ультразвука для определения тупиков;

– чтобы иметь возможность вернуться по кратчайшему пути, пройденные клетки должны быть записаны в двумерный массив с одновременной пометкой всех тупиков;

– кроме того, так как робот находится в неидеальных физических условиях, он способен застревать и отклоняться от пути. Такой эффект может отрицательно сказаться на составлении карты следования (данные в массиве). Следовательно, необходимо продумать программу, защищающую робота от застреваний. Это может быть, например, параллельная задача выравнивания по стенам на основе пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулятора.

Перечень минимальных компетенций, которыми должны обладать учащиеся 13–16 лет, составлен. Их можно распланировать и занести поурочно в календарно-тематическое планирование.

Для учащихся 14–19 лет задания для прохождения лабиринта максимально сложные. Пример регламента рассмотрим из RoboCup. (<https://robofinist.notion.site/RoboCupJunior-Rescue-Maze>)

Робот должен выполнить спасательную миссию полностью в автономном режиме без какой-либо помощи людей. Робот должен быть надежным и интеллектуальным, чтобы перемещаться по сложной пересеченной местности с холмами, неровностями, при этом не застревая. Робот должен обнаружить пострадавших, раздать спасательные комплекты и сигнализировать о положении жертв, чтобы уже люди могли приступить к спасению пострадавших. Жертвы и пострадавшие отмечены метками на стенах лабиринта в виде условленных символов (см. рис. 4).

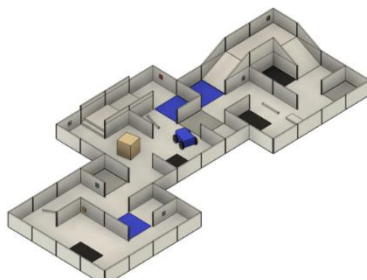


Рисунок 4. Пример лабиринта

Из краткого описания задачи можно сделать выводы, что робот должен быть сконструирован с учетом всех неблагоприятных условий. Кроме того, для распознавания символов на стенах лаби-

ринта, необходим модуль технического зрения и компетенции в реализации алгоритмов машинного обучения. Для доставки «спасательных комплектов», необходимо, так же как в предыдущей задаче, обследовать территорию и занести карту лабиринта в память робота.

Основные компетенции, которыми должны обладать учащиеся возрастной категории 14–19 лет, связаны с текстовым программированием, решением задач машинного обучения, работой с камерой.

*Вывод:* на основе лишь одной соревновательной категории «Лабиринт», анализа требований и задач Международных соревнований, можно построить объективное системное последовательное обучение Робототехнике по принципу «от простого к сложному», от дошкольного возраста до студентов ВУЗа.

*Горбачева Алина, студент  
Смирнова М.А., старший преподаватель  
Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова*

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРЕДМЕТУ "ИНФОРМАТИКА" ДЛЯ 5 КЛАССА**

Обучение для школьников среднего звена — это, в основном, процесс восприятия и усвоения предложенной информации. Визуализация – процесс представления данных в виде изображения с целью максимального удобства их понимания: создание четких, устойчивых и ярких образов любой сложности и специфики при помощи технических устройств или мыслеобразов.

Нами были созданы четыре различных элементов визуализации, а именно ментальные карты, облака слов, интерактивные визуализированные задания и флэш карты, благодаря которым мы визуализировали учебный материал по предмету «Информатика»

С помощью сервиса mindomo, нами были созданы ментальные карты на различные темы. В качестве примера рассмотрим ментальную карту на тему «Подготовка документа к печати».